

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-061952

(43)Date of publication of application : 12.03.1993

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

H04N 1/40

H04N 1/46

(21)Application number : 03-220681

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 30.08.1991

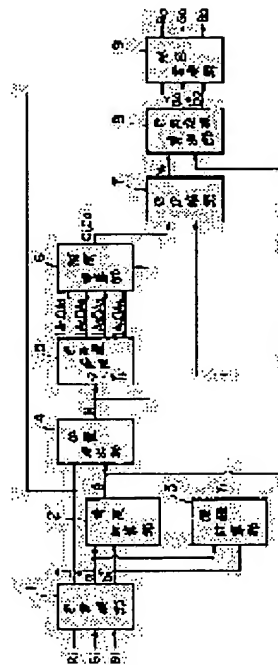
(72)Inventor : YAMADA OSAMU

## (54) IMAGE PROCESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain color image output utilizing color reproducing range for an output device without impairing the gradation property of a color image.

CONSTITUTION: A color conversion part 1 converts an input chrominance signal to a reference uniform color spatial signal, and an angle calculation part 2 calculates an angle (equivalent to hue) from the reference uniform color spatial signal. Also, a distance calculation part 3 calculates distance (equivalent to saturation) from the reference uniform color spatial signal, and a position detection part 4 detects the position of the input chrominance signal in uniform color space from lightness and the hue. A color reproducing range table 5 is a table to store the color reproducing range of input and output devices, respectively at every lightness and hue, and an interpolation arithmetic part 6 calculates the color reproducing range in accordance with the lightness and hue of the input signal, and a color compression part 7 performs color space compression based on relation between the color reproducing range of the input device and that of the output device. Also, a color coordinate calculation part 8 calculates chromaticity coordinates from data after color compression, and a reverse color conversion part 9 converts the reference uniform color spatial color conversion part 9 converts the reference uniform chrominance signals for output device.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.07.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-61952

(43)公開日 平成5年(1993)3月12日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 15/62

H 0 4 N 1/40

1/46

識別記号

3 1 0 A

庁内整理番号

8125-5L

D 9068-5C

9068-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-220681

(22)出願日 平成3年(1991)8月30日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 山田 修

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

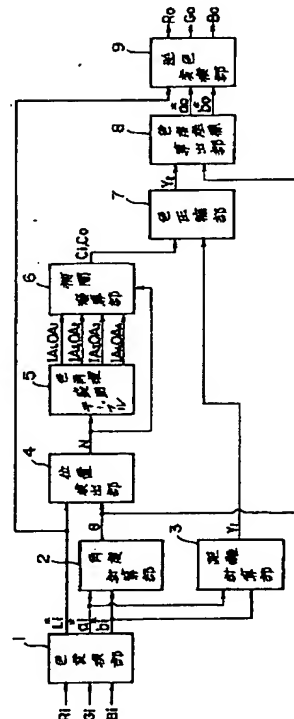
(74)代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】カラー画像の階調性を損なうことなく出力デバイスの色再現範囲を生かしたカラー画像出力を得る。

【構成】色変換部1は入力色信号を標準均等色空間信号に変換し、角度計算部2は、標準均等色空間信号より角度(色相に相当)を計算する。また、距離計算部3は、標準均等色空間信号から距離(彩度に相当)を計算し、位置検出部4は、明度、色相から均等色空間内で入力色信号がどの位置にあるかを検出する。色再現範囲テーブル5は、入出力デバイスそれぞれの色再現範囲を明度、及び色相毎に記憶するテーブルであり、補間演算部6は、入力信号の明度、色相に対応した色再現範囲を算出し、色圧縮部7は、入力デバイスの色再現範囲と出力デバイスの色再現範囲との関係から色空間圧縮を行なう。また、色度座標算出部8は色圧縮後のデータから色度座標を算出し、逆色変換部9は、標準均等色空間信号、及び色度座標を出力デバイス用の出力色信号に変換する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 入出力デバイス各々の明度及び色相毎の色再現範囲を記憶する記憶手段と、

入力された色信号の明度及び色相に応じて、前記色再現範囲を補間する補間手段と、

補間された色再現範囲を用いて、入力デバイスの色再現範囲から出力デバイスの色再現範囲へ色空間圧縮を行なう手段とを備え、

前記記憶手段に記憶されている色再現範囲の明度、あるいは色相以外の明度、あるいは色相を有する色信号に対して、該色信号の明度及び色相に対応する色再現範囲の変換を行なうことを特徴とする画像処理装置。

**【請求項 2】** 色再現範囲の変換は、均等知覚色空間において行なうことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、スキヤナ、プリンタ、ディスプレイ等の異機種の入出力デバイス間でカラー画像の送受信を行なわせるための画像処理装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、異機種間でのカラー画像通信を行なう画像処理装置では、例えば、入出力デバイスそれぞれの色再現範囲を明度、及び色相毎に記憶し、色再現性を良くするため入力デバイスの色再現範囲を出力デバイスの色再現範囲に圧縮するという処理（色空間圧縮）を行なっている。

**【0003】**

**【発明が解決しようとしている課題】** しかしながら、上記従来の画像処理装置では、コスト、装置の大きさ、メモリ容量等から色再現範囲を細かく設定できず、また、その設定ができて限界があるため、記憶している色再現範囲の明度や色相以外の入力値が入ってきた場合、色空間圧縮を行なう際に、記憶している色再現範囲の中で入力値に最も近い明度、及び色相に対応する色再現範囲を適用している。このように、入力値の明度や色相に対する色再現範囲を用いることができないため、以下のような問題がある。

- (1) 出力デバイスの色再現範囲を十分に生かせない。
- (2) 色によつては再現性、特に階調性が劣化し、画質にも悪影響を与えてしまう。

**【0004】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、上述の課題を解決することを目的としてなされたもので、上述の課題を解決する一手段として以下の構成を備える。即ち、入出力デバイス各々の明度及び色相毎の色再現範囲を記憶

する記憶手段と、入力された色信号の明度及び色相に応じて、前記色再現範囲を補間する補間手段と、補間された色再現範囲を用いて、入力デバイスの色再現範囲から出力デバイスの色再現範囲へ色空間圧縮を行なう手段とを備え、前記記憶手段に記憶されている色再現範囲の明度、あるいは色相以外の明度、あるいは色相を有する色信号に対して、該色信号の明度及び色相に対応する色再現範囲の変換を行なう。好ましくは、色再現範囲の変換は、均等知覚色空間において行なう。

**【0005】**

**【作用】** 以上の構成において、カラー画像の階調性を損なうことなく出力デバイスの色再現範囲を生かしたカラー画像出力を得るように機能する。

**【0006】**

**【実施例】** 以下、添付図面を参照して、本発明に係る好適な実施例を詳細に説明する。図 1 は、本発明の実施例に係る画像処理装置（以下、装置という）の主要部の構成を示すブロック図である。同図において、色変換部 1 は入力色信号を標準均等色空間信号に変換し、角度計算部 2 は、標準均等色空間信号より角度（これは、色相に相当する）を計算する。また、距離計算部 3 は、標準均等色空間信号から距離（これは、彩度に相当する）を計算し、位置検出部 4 は、明度、色相から空間内の位置を検出する。

**【0007】** 色再現範囲テーブル 5 は、入出力デバイスそれぞれの色再現範囲を明度、及び色相毎に記憶するテーブルであり、補間演算部 6 は、入力信号の明度、色相に対応した色再現範囲を算出し、色圧縮部 7 は、入力デバイスの色再現範囲と出力デバイスの色再現範囲との関係から色空間圧縮を行なう。また、色度座標算出部 8 は色圧縮後のデータから色度座標を算出し、逆色変換部 9 は、標準均等色空間信号、及び色度座標を出力デバイス用の出力色信号に変換する。

**【0008】** 次に、実施例に係る装置の動作を説明する。図 1 において、入力色信号  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  は、色変換部 1 において CIE（国際照明委員会）が推奨する均等色空間である CIE1976  $L^*a^*b^*$  色空間に対応する標準均等色空間信号  $L^*_i$ 、 $a^*_i$ 、 $b^*_i$  に変換される。これは、色空間圧縮を、人間の視覚特性を反映した色空間（空間内での距離が色差に対応する）で行なうためである。

**【0009】** ここでは、この  $a^*_i$ 、 $b^*_i$  色信号を用いて、入力色信号の色相を角度計算部 2 で、また、彩度を距離計算部 3 でそれぞれ算出する。尚、角度  $\theta$  は、

**【0010】****【数 1】**

$$\tan^{-1} \frac{b^*_{i'}}{a^*_{i'}} \quad \text{但し、} a^*_{i'} \neq 0$$

$$\sin^{-1} \frac{b^*_{i'}}{\sqrt{a^*_{i'}^2 + b^*_{i'}^2}} \quad \text{但し、} a^*_{i'}^2 + b^*_{i'}^2 \neq 0$$

$$\cos^{-1} \frac{a^*_{i'}}{\sqrt{a^*_{i'}^2 + b^*_{i'}^2}} \quad \text{但し、} a^*_{i'}^2 + b^*_{i'}^2 \neq 0$$

【0011】にて、また、距離 $r$ は、

【0012】

【数2】

$$r = \sqrt{a^*_{i'}^2 + b^*_{i'}^2}$$

【0013】より求めることができる。この $\theta$ は、 $a^*$ 軸の+側を $0^\circ$ とし、反時計回りに $10^\circ$ 、 $20^\circ$ 、...とする。 $L^*_i$ と $\theta$ は位置検出部4へ入力され、ここで $L^*_i$ （明度情報）と $\theta$ （色相情報）を用いて、均等色空間内で入力色信号がどの位置にあるかを検出し、位置信号 $N$ を出力する。そして、この位置信号 $N$ は、色再現範囲テーブル5に入力される。

【0014】そこで、以下、本実施例に係る装置における色再現範囲テーブルについて詳しく説明する。図2は、色再現範囲テーブルの構成を示し、入力デバイスの色再現範囲と出力デバイスの色再現範囲とが、明度（ $L^*$ ）、色相（ $\theta$ ）毎にテーブルとして記憶されている。同図において、 $I A_{mn}$ は、入力デバイスの色再現範囲を示し、 $O A_{mn}$ は、出力デバイスの色再現範囲を示している。尚、 $m$ は明度、 $n$ は色相を表わす。

【0015】色再現範囲は、各明度における無彩色点からの距離により定義される（これは彩度に相当する）。尚、この色再現範囲テーブル5をEEPROMで構成すれば、書き換えが可能になり、入出力デバイスの変更にも対応できる。また、このテーブルの記憶内容は、図示したように、 $L^*$ を10段階毎に、 $\theta$ を $10^\circ$ 毎に記憶するようにするか、あるいはそれより細かく、もしくは粗くしてもよい。

【0016】この色再現範囲テーブル5に入力された位置信号 $N$ により、入力信号 $L^*_i a^*_i b^*_i$ 近傍の明度、色相に対応する4組の色再現範囲値 $I A_1$ 、 $O A_1$ 、 $I A_2$ 、 $O A_2$ 、 $I A_3$ 、 $O A_3$ 、及び $I A_4$ 、 $O A_4$ が出

力される。例えば、入力信号の明度 $L^*$ が43.2、色相 $\theta$ が $14.8^\circ$ であるとする、色再現範囲テーブルより、明度 $L^*$ が40と50、色相 $\theta$ が $10^\circ$ と $20^\circ$ に対応する色再現範囲 $I A_{4010}$ 、 $O A_{4010}$ 、 $I A_{4020}$ 、 $O A_{4020}$ 、 $I A_{5010}$ 、 $O A_{5010}$ 、及び $I A_{5020}$ 、 $O A_{5020}$ が出力されることになる。

【0017】このように出力された入出力デバイスそれぞれの4組の色再現範囲は、補間演算部6へ入力される。この補間演算部6では、上記4組の色再現範囲値を補間することにより、入力色信号の明度、色相に対応する入出力デバイスの色再現範囲値を1つつ算出する。例えば、 $I A_{4010}$ と $I A_{4020}$ 、 $I A_{5010}$ と $I A_{5020}$ を用いて、明度 $L^*$ がそれぞれ40と50で、色相 $\theta$ が $14.8^\circ$ の入力デバイスの色再現範囲値を求め、これをさらに補間することにより、明度 $L^*$ が43.2で色相 $\theta$ が $14.8^\circ$ における入力デバイスの色再現範囲値 $C_i$ を算出する。

【0018】また、出力デバイスの色再現範囲値 $C_o$ も同様に算出できる。尚、ここでは、補間法については特に限定せず、線形であつても、あるいは他の方法であつてもよい。この入出力デバイスの色再現範囲値 $C_i$ 、 $C_o$ と入力色信号 $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ を変換して得られた標準均等色空間信号 $L^*_i a^*_i b^*_i$ の無彩色点からの距離 $r_1$ （これは彩度に相当）とが色圧縮部7へ入力される。

【0019】次に、色圧縮部7について説明する。図3は、ある明度における入力デバイスの色再現範囲（実線部分）と出力デバイスの色再現範囲（点線部分）を、それぞれ $a^*$ 、 $b^*$ 座標に示したものである。同図から明らかなように、入力色信号の彩度 $r_1$ は出力デバイスでは表現できないので、階調性を保存するためにも出力デバイスの色再現範囲内へ圧縮する必要がある。圧縮の方法としては、

$$\begin{aligned} \text{i) 線形圧縮} & \quad r_2 = r_1 \times (C_o / C_i) \\ \text{ii) 非線形圧縮} & \quad r_2 = r_1 \times \{1 - (1 - C_o / C_i) C_i / r_1\} \\ \text{iii) 領域圧縮} & \quad r_2 = r_1 \quad (r_1 \leq \alpha \times C_o \text{ のとき}) \\ & \quad r_2 = \{ (r_1 - \alpha C_o) \times (C_o - \alpha C_o) / (C_i - \alpha C_o) \} + \alpha C_o \end{aligned}$$

( $r_1 > \alpha \times C_0$  のとき)

iv) 貼り付け圧縮  $r_2 = r_1$  ( $r_1 \leq C_0$  のとき)

$r_2 = C_0$  ( $r_1 > C_0$  のとき)

等、彩度のみを圧縮する方法が挙げられるが、ここでは圧縮方法は特に限定せず、どのような方法をとつてもよい。

【0020】このようにして求められた彩度を表わす、無彩色点からの距離信号  $r_2$  と、上記  $\theta$  とを色度座標算出部 8 に入力することにより、出力デバイスに対応するように色圧縮した後の色度座標  $a^*0$  と  $b^*0$  とが算出される。そして、逆色変換部 9 にて、出力デバイス用の色信号  $R_0$   $G_0$   $B_0$  が算出され、出力される。次に、本実施例に係る装置における色空間圧縮について説明する。尚、ここでは、色空間圧縮において色再現範囲の補間手段を用いている。

【0021】図 4 は、実施例に係る色空間圧縮を説明するための図であり、ここでは、ある明度における等色相線  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  が示され、それぞれの色相に対して入力デバイスの色再現範囲  $IA\theta_1$ 、 $IA\theta_2$  と出力デバイスの色再現範囲  $OA\theta_1$ 、 $OA\theta_2$  とが記憶されているとする。そこで、 $I_1$ 、 $I_2$  に色度を持つような色信号が入力された場合について述べる。

【0022】従来の方法では、入力色信号  $I_1$ 、 $I_2$  それぞれに最も近い出力デバイスの色再現範囲  $IA\theta_1$ 、 $OA\theta_1$  と  $IA\theta_2$ 、 $OA\theta_2$  とを用いて色空間圧縮（ここでは、例として線形圧縮）を行なっていた。つまり、図 4 に示すように、 $I_1$  は  $O_1'$  へ、 $I_2$  は  $O_2'$  へそれぞれ圧縮される。しかしながら、この方法では、 $I_1$  と  $I_2$  の持つ階調差が損なわれてしまうため、本実施例の装置では、まず、入力色信号  $I_1$  と  $I_2$  それぞれの色相に対応する入力デバイスの色再現範囲  $IAa$ 、 $OAa$  と  $IAb$ 、 $OAb$  とが補間演算部により算出される。そして、この結果を用いて、色空間圧縮（例として、線形圧縮）が行なわれ、図 4 に示すように  $I_1$  は  $O_1$  へ、 $I_2$  は  $O_2$  へそれぞれ圧縮される。結局、 $O_1$  と  $O_2$  は、 $I_1$  と  $I_2$  の持つ階調差を保存しつつ、出力デバイスの色再現範囲内へ色空間圧縮していることになる。

【0023】以上説明したように、本実施例によれば、記憶されている、入力デバイスそれぞれの色再現範囲の明度、または色相以外の明度、または色相を持つ色信号に対し、その色信号の明度、及び色相に対応する色再現範囲を算出し、入力デバイスの色再現範囲から出力デバイスの色再現範囲へ色空間圧縮することにより、カラー画像の階調性を損なうことなく、しかも出力デバイスの色再現範囲を十分、かつ有効に使用したカラー画像の

出力を得ることができるという効果がある。

【0024】尚、上記実施例において、標準色空間信号として  $L^*$   $a^*$   $b^*$  色空間を用いたが、色空間はこれは限定されず、空間上の距離が色差に対応するような色空間であれば何でも構わない。また、色再現範囲テーブル 5 を不揮発性メモリ、例えば、ROM で構成し、書き込みを不可にしてもよいし、逆に書き換え可能なメモリで構成し、入出力デバイスが変わる毎に記憶内容を随時書き換えてもよい。

【0025】さらに、記憶する入出力デバイスは何組でも構わないし、また、入力デバイスの色再現範囲は 1 つで、出力デバイスの色再現範囲は 3 つというような構成としてもよく、記憶する色再現範囲の数の限定はない。本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1 つの機器から成る装置に適用してもよい。また、本発明はシステム、あるいは装置にプログラムを供給することによつて達成される場合にも適用できることは言うまでもない。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、入力色信号の明度、色相に応じて出力デバイスの色再現範囲を補間し、入力デバイスの色再現範囲から出力デバイスの色再現範囲へ色空間圧縮することにより、階調性を損なわずにカラー画像出力を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に係る画像処理装置の主要部の構成を示すブロック図、

【図 2】色再現範囲テーブルの構成を示す図、

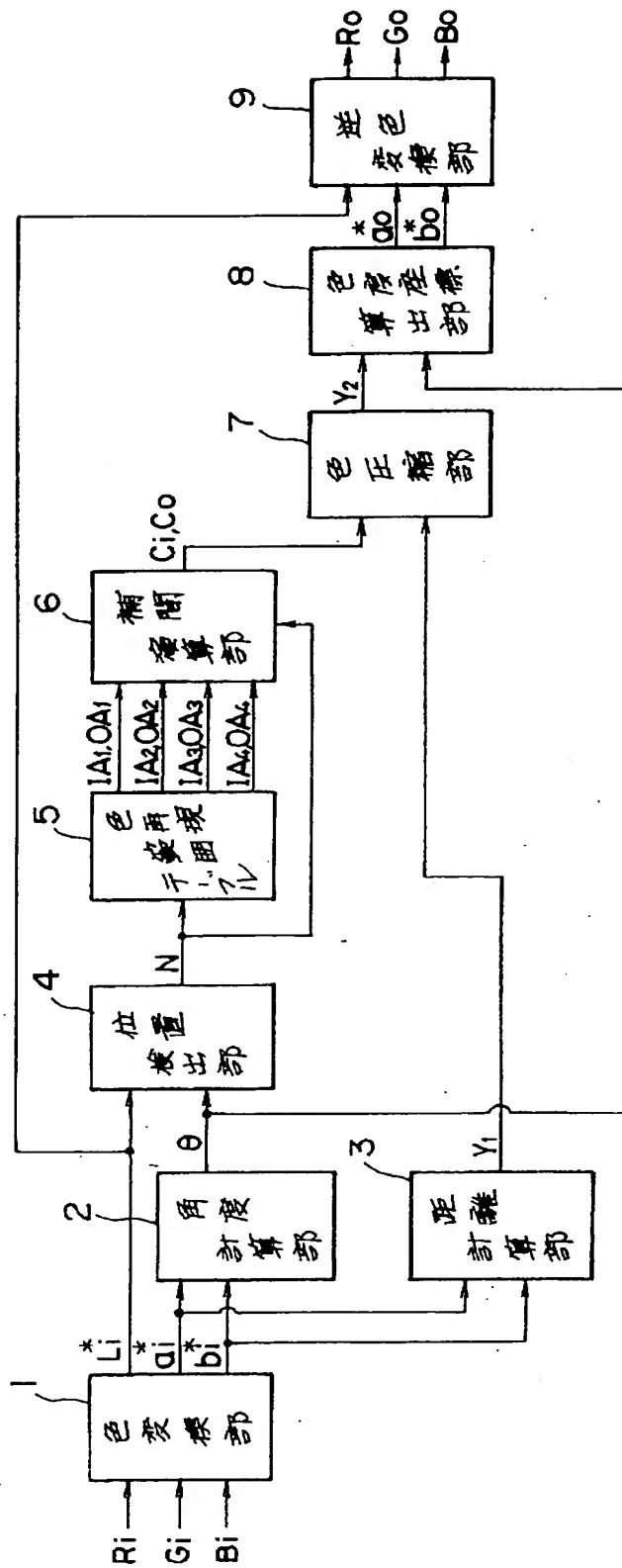
【図 3】入力デバイスの色再現範囲と出力デバイスの色再現範囲を  $a^*b^*$  座標に示した図、

【図 4】実施例に係る色空間圧縮を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 色変換部
- 2 角度計算部
- 3 距離計算部
- 4 位置検出部
- 5 色再現範囲テーブル
- 6 補間演算部
- 7 色圧縮部
- 8 色度座標算出部
- 9 逆色変換部

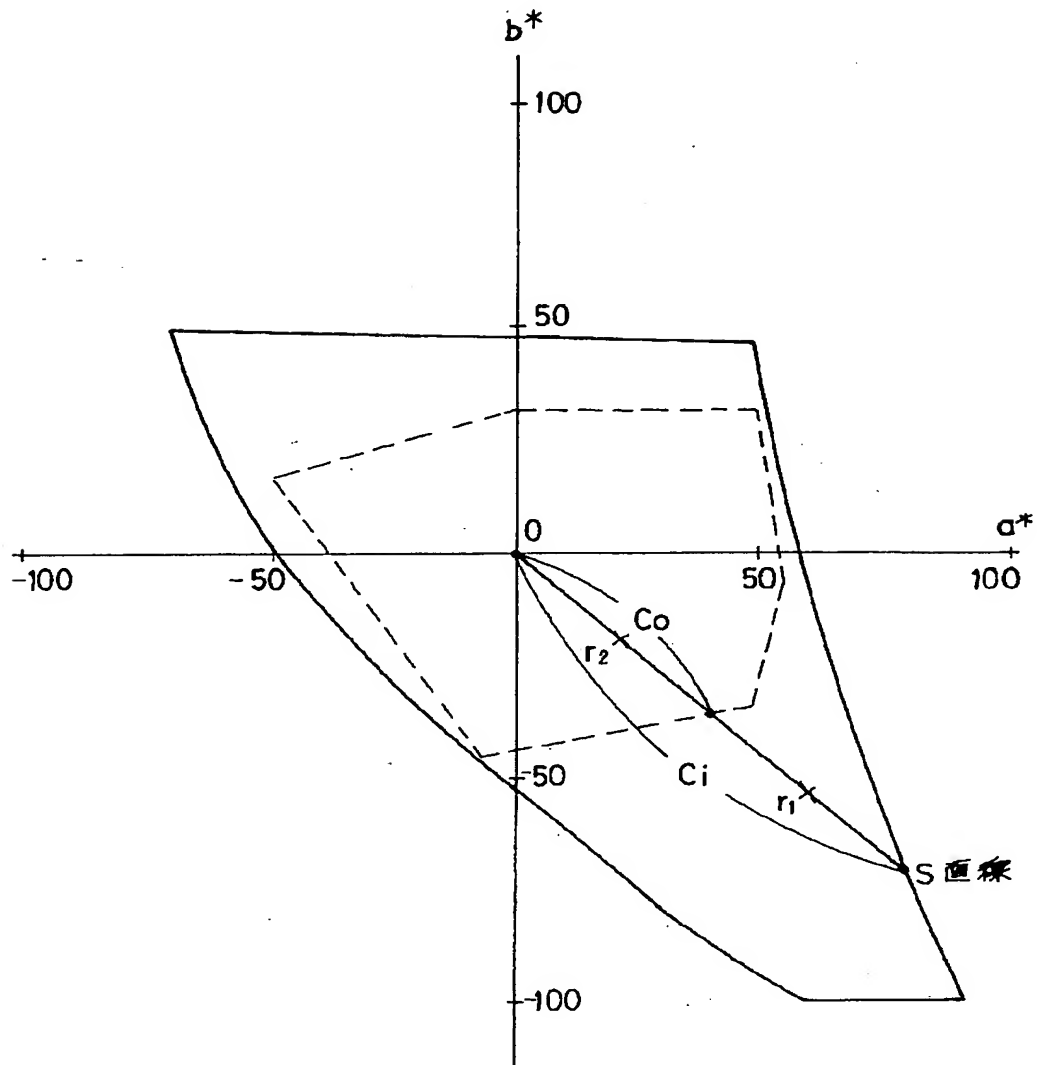
【図1】



【図2】

$\theta$ L*	0	10	20	---	350
10	IA <sub>100</sub> , OA <sub>100</sub>	IA <sub>1010</sub> , OA <sub>1010</sub>	IA <sub>1020</sub> , OA <sub>1020</sub>	}	IA <sub>10350</sub> , OA <sub>10350</sub>
20	IA <sub>200</sub> , OA <sub>200</sub>	IA <sub>2010</sub> , OA <sub>2010</sub>	IA <sub>2020</sub> , OA <sub>2020</sub>		IA <sub>20350</sub> , OA <sub>20350</sub>
30	IA <sub>300</sub> , OA <sub>300</sub>	IA <sub>3010</sub> , OA <sub>3010</sub>	IA <sub>3020</sub> , OA <sub>3020</sub>		IA <sub>30350</sub> , OA <sub>30350</sub>
40	IA <sub>400</sub> , OA <sub>400</sub>	IA <sub>4010</sub> , OA <sub>4010</sub>	IA <sub>4020</sub> , OA <sub>4020</sub>		IA <sub>40350</sub> , OA <sub>40350</sub>
50	IA <sub>500</sub> , OA <sub>500</sub>	IA <sub>5010</sub> , OA <sub>5010</sub>	IA <sub>5020</sub> , OA <sub>5020</sub>		IA <sub>50350</sub> , OA <sub>50350</sub>
60	IA <sub>600</sub> , OA <sub>600</sub>	IA <sub>6010</sub> , OA <sub>6010</sub>	IA <sub>6020</sub> , OA <sub>6020</sub>		IA <sub>60350</sub> , OA <sub>60350</sub>
90	IA <sub>900</sub> , OA <sub>900</sub>	IA <sub>9010</sub> , OA <sub>9010</sub>	IA <sub>9020</sub> , OA <sub>9020</sub>		IA <sub>90350</sub> , OA <sub>90350</sub>

【図3】





【図4】

